

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Nyamuk *Aedes* Sp

2.1.1 Taksonomi *Aedes* Sp

Genus *Aedes* SP memiliki dua spesies, yaitu :

a. *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* secara umum mempunyai urutan klasifikasi sebagai berikut :

Kerajaan : Animalia

Filum : Arthropoda

Kelas : Insecta

Ordo : Diptera

Family : Culicidae

Genus : *Aedes*

Subgenus : *Stegomyia*

Spesies : *Aedes aegypti* (Yulia, 2008)



Gambar 1. Nyamuk *Aedes* Sp (Zone, 2014)

b. *Aedes albopictus*

Aedes albopictus termasuk dalam subgenus yang sama dengan *Aedes aegypti* (Stegomyia). Klasifikasi *Aedes albopictus* adalah :

Kingdom : Animalia

Phylum : Arthropoda

Kelas : Insecta

Ordo : Diptera

Familia : Culicidae

Genus : *Aedes*

Spesies : *Aedes albopictus*

Aedes albopictus merupakan nyamuk kebun (*forest mosquito*) yang memperoleh makanan dengan cara menggigit dan menghisap darah berbagai jenis binatang, berkembang biak didalam lubang pohon, lekukan tanaman, potongan pohon bambu, dan buah kelapa yang terbuka. Dalam musim penghujan relative tersedia lebih banyak tempat yang cocok bagi habitat *Aedes albopictus*. Itulah sebabnya jumlah populasi *Aedes albopictus* merupakan nyamuk yang selalu menggigit manusia sepanjang hari mulai pagi sampai sore (Nugraheni.K, 2011).

2.1.2 Morfologi Nyamuk *Aedes* Sp

Nyamuk *Aedes* Sp betina dewasa mempunyai tubuh berwarna dasar hitam kecoklatan dengan ukuran antara 3-4 mm. Tubuh dan

tungkainya ditutupi dengan sisik garis-garis putih keperakan. Pada bagian punggung tubuh tampak khas dari spesies ini adalah gambaran 2 garis melengkung vertikal di bagian kiri dan kanan. Ukuran nyamuk *Aedes Sp* berbeda antarpopulasi, bergantung pada kondisi lingkungan serta nutrisi yang diperoleh selama perkembangan. Nyamuk jantan memiliki ukuran tubuh lebih kecil dari pada betina, dan terdapat rambut-rambut tebal pada antena (Pangestika, 2014).

2.1.3 Siklus Hidup *Aedes Sp*

Habitat perkembangbiakan *Aedes Sp* berada ditempat-tempat yang dapat menampung air di dalam, di luar atau sekitar rumah serta tempat-tempat umum. Nyamuk dewasa jantan menghisap cairan tumbuhan atau sari bunga untuk keperluan hidup sedangkan nyamuk betina menghisap darah. Nyamuk betina lebih menyukai darah manusia daripada darah hewan. Darah diperlukan untuk pematangan sel telur agar dapat menetas (Kemenkes RI, 2012).

Pertumbuhan nyamuk *Aedes Sp* mengalami metamorfosis sempurna yaitu telur, larva, pupa, dan dewasa. Morfologi nyamuk mempunyai perbedaan biologis (tempat hidup dan makanan) antara tingkat muda dan dewasa. Tingkat muda hidup di dalam air, sedangkan tingkat dewasa hidup berterbangan (Pangestika, 2014).

a. Telur *Aedes* Sp

Nyamuk betina akan meletakkan telurnya di atas permukaan air, telur akan menepi dan melekat pada dinding-dinding habitat perkembangbiakannya. Pada umumnya telur akan menetas menjadi jentik dalam waktu kira-kira 2 hari. Setiap kali bertelur nyamuk betina akan bertelur kira-kira sebanyak 100 butir. Telur dapat bertahan sampai 6 bulan jika berada ditempat kering (tanpa air), namun bila tergenang air atau kelembapannya tinggi maka telur dapat menetas lebih cepat (Kemenkes RI, 2012).

Telur *Aedes* Sp berwarna putih, dan berubah menjadi hitam dalam waktu 30 menit saat dikeluarkan. Telur berbentuk oval lonjong, tampak seperti anyaman dengan ukuran 0,8 mm yang mengapung pada permukaan air jernih, atau menempel didinding penampungan air (Purnama, 2010).



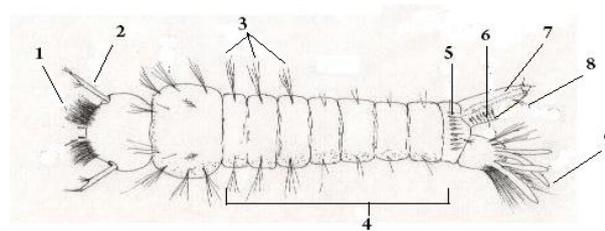
Gambar 2. Telur *Aedes* Sp (Ningsih, 2012)

b. Larva *Aedes* Sp

Larva *Aedes* Sp mempunyai ciri-ciri yaitu terdapat corong udara pada segmen terakhir, segmen abdomen tidak ditemukan adanya rambut-rambut berbentuk kipas (*Palmatus hairs*), terdapat pecten dan sepasang rambut serta jumbai pada corong udara (siphon), memiliki *comb scale* seperti duri sebanyak 8-21 atau berjajar 1-3 pada setiap sisi abdomen segmen kedelapan. Pada sisi 8 thorax terdapat duri yang panjang dengan bentuk kurva dan adanya sepasang rambut dikepala (Nurdini, 2012).

Ada 4 tingkatan perkembangan (instar) larva sesuai dengan pertumbuhan yaitu (Nurdini, 2012):

1. Larva instar I : berukuran 1-2 mm, duri-duri (spinae) pada dada belum jelas dan corong pernapasan pada siphon belum jelas.
2. Larva instar II : berukuran 2,5-3,5 mm, duri-duri belum jelas, corong kepala mulai menghitam.
3. Larva instar III : berukuran 4-5 mm, duri-duri dada mulai jelas dan corong pernapasan berwarna coklat kehitaman.
4. Larva instar IV : berukuran 5-6 mm dengan warna kepala gelap.



Gambar 3. Larva *Aedes* Sp (Kesling, 2015)

keterangan : Mouth brush (1), antena (2), rambut segmen 1,2 dan 3 pilose (3), memiliki 7 segmen (4), comb (5), pecten (6), siphon (7), 1 kelompok rambut pada siphon (8), anal gill (9)

c. Pupa *Aedes* Sp

Pupa nyamuk berbentuk seperti koma, kepala dan dadanya menyatu. Pada bagian punggung (dorsal) dada terdapat alat bernapas seperti terompet. Pada ruas perut kedelapan terdapat alat pengayuh yang berguna untuk berenang. Stadium pupa ini tidak memerlukan makanan, yang tampak pada pergerakan lebih lincah dibandingkan dengan larva. Dalam waktu kurang lebih 2 hari dari pupa akan keluar nyamuk dewasa (Jamaludin, 2013).



Gambar 4. Pupa *Aedes* Sp (Winarti, 2016)

d. Nyamuk Dewasa *Aedes* Sp

Setelah keluar dari selongsong pupa, nyamuk diam beberapa saat untuk mengeringkan sayapnya. Nyamuk dewasa mampu bertahan hidup dengan baik pada suhu 24°C - 39°C dan akan mati jika berada pada suhu 6°C dalam 24 jam (Aradilla, 2009). Nyamuk dewasa mempunyai tubuh tersusun dari tiga bagian yaitu kepala, dada dan perut. Pada bagian kepala terdapat sepasang mata majemuk dan antena yang berbulu. Nyamuk betina memiliki alat mulut tipe penusuk-penghisap (*piercing-sucking*), sedangkan nyamuk jantan bagian mulut lebih lemah sehingga tidak mampu menembus kulit manusia. Nyamuk betina mempunyai antena tipe pilose, dan nyamuk jantan tipe plumose (Soegijanto, 2006).

Nyamuk dewasa betina menghisap darah manusia pada siang hari, untuk menjadi kenyang nyamuk betina membutuhkan 2-3 kali hinggap dan menghisap darah. Penghisapan dilakukan dari pagi hingga petang dengan 2 puncak aktifitas yaitu setelah matahari terbit (08.00-12.00) dan

sebelum matahari terbenam (15.00-17.00). Pada umumnya jarak terbang nyamuk dewasa pendek yaitu kurang dari 40 m, namun dengan bantuan angin mampu terbang sejauh 2 km (Agoes & Natadisastra, 2009).

2.2 Pengendalian Vektor

Tujuan pengendalian vektor adalah upaya untuk menurunkan jumlah kepadatan populasi vektor (*Aedes Sp*) sehingga kemampuan sebagai vektor akan menghilang. Pengendalian nyamuk dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa metode yang tepat, yaitu :

2.2.1 Secara Lingkungan

Pengendalian lingkungan dapat dilakukan dengan cara mencegah atau membatasi perkembangan vektor tersebut :

- a. Penimbunan tempat-tempat yang dapat menampung air.
- b. Membakar sampah yang menjadi tempat nyamuk bertelur dan tempat-tempat persembunyian serangga pengganggu.
- c. Pemberantasan srang nyamuk (PSN) (Handayani, 2012).

2.2.2 Secara Biologi

Pengendalian biologi menggunakan serangga predator, yang akan memangsa vektor (*Aedes Sp*) secara alami menurunkan populasinya tanpa mengganggu ekologi. Seperti memelihara ikan pemakan jentik nyamuk dan bakteri *Thuringiensis* H-14 yang akan merusak usus setelah memakan bakteri, pada kolam-kolam disekitar rumah (Handayani, 2012)

2.2.3 Secara Kimia

a. Fogging

Melakukan fogging (pengasapan) dengan racun serangga yang dipergunakan sehari-hari. Namun melakukan pengasapan saja tidak cukup, karena pengasapan hanya mematikan nyamuk saja. Sedangkan setiap hari akan muncul nyamuk yang baru menetas dari tempat perkembangbiakannya, sehingga cara yang tepat adalah memberantas jentiknya yang dikenal dengan Pembersihan Sarang Nyamuk Demam Berdarah Dengue (PSN DBD) (Purnama, 2010).

b. Menggunakan obat nyamuk (bakar, gosok (*repellent*) dll) untuk mencegah gigitan nyamuk.

c. Pemberian larvasida

Menaburkan serbuk pembunuh larva (abate 1 G) ditempat-tempat yang sulit dikuras atau yang digenangi air.

Takaran yang digunakan yakni untuk 100 liter air cukup dengan 10 gr serbuk abate 1 G (Purnama, 2010).

2.2.4 Secara fisik

a. Pemasangan kawat kasa dirumah, terutama pada kamar tidur.

b. Pencahayaan dan ventilasi memadai, disetiap sudut ruangan.

- c. Menggunakan kelambu pada saat tidur.
- d. Jangan biasakan menggantung pakaian, karena akan menjadi tempat peristirahatan nyamuk.
- e. Mengganti vas bunga, minuman burung dan tempat-tempat lainnya seminggu sekali.
- f. Memperbaiki saluran dan talang air yang tidak lancar
(Purnama, 2010).

2.3 Mahkota Dewa

2.3.1 Klasifikasi Mahkota Dewa

Mahkota dewa memiliki nama latin *Phaleria macrocarpa* atau yang dulunya dikenal *Phaleria papuana*, karena banyak yang beranggapan tanaman ini berasal dari Provinsi Papua. Sementara, orang-orang dari etnik Cina memberikan nama pau yang berarti obat pusaka. Tumbuhan ini memiliki nama dagang mahkota dewa, namun disetiap daerah memiliki sebutan nama yang berbeda-beda seperti simalakama didaerah Sumatera atau melayu, dan mahkuto dewo didaerah jawa. Mahkota dewa memiliki urutan taksonomi sebagai berikut :

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Sub divisi : Dicotyledon

Kelas : Thymelaeales

Famili : Thymelaeaceae

Marga : Phaleria

Spesies : *Phaleria macrocarpa* atau *Phaleria papuana*
(Hartono, 2004).



Gambar 5. Tanaman mahkota dewa (Lina, 2013)

2.3.2 Morfologi Mahkota Dewa

Mahkota dewa tergolong tumbuhan perdu yang tumbuh dari dataran rendah hingga ketinggian 1200 mdpl. Tumbuhan ini sangat menarik, terutama saat mahkota dewa berbuah dan mulai tua, sehingga banyak yang menanam sebagai tanaman hias. Buah mahkota dewa sebenarnya dapat dimakan, kecuali bijinya karena mengandung racun. Tanaman mahkota dewa memiliki morfologi cukup sempurna karena memiliki daun, batang, buah. Tajuk bercabang banyak, tinggi sampai 1,2-2,5 m dan bila dibiarkan ataupun dirawat dengan baik mampu mencapai 6 m (Rostianawati, 2007). Buahnya bulat, hijau ketika muda dan merah marun ketika tua. Ukuran buah

bervariasi dari sebesar ukuran bola pingpong sampai sebesar apel dengan ketebalan kulit 0,1-0,5 mm (Harmanto, 2002).

a. Akar mahkota dewa

Akar tanaman mahkota dewa berupa akar tunggang. Panjang akar bisa mencapai 100 cm, akar tumbuhan ini belum terbukti dapat digunakan untuk pengobatan (Harmanto, 2005).

b. Buah mahkota dewa

Buah mahkota dewa menjadi ciri khas tanaman ini. Bentuknya bulat seperti bola dan terdiri atas kulit, daging, dan biji. Ukurannya bervariasi, dari sebesar bola pingpong hingga sebesar buah apel. Saat masih muda kulit buah mahkota dewa berwarna hijau, tetapi setelah tua warnanya berubah menjadi merah marun. Daging buahnya berwarna putih. Memakan buah mahkota dewa secara langsung harus siap merasakan mabuk atau pusing (Harmanto, 2005).



Gambar 6. Buah mahkota dewa (Lilymoo, 2011)

c. Daun mahkota dewa

Daun mahkota dewa termasuk daun tunggal. Bentuknya lonjong dan langsing memanjang berujung lancip. Sekilas menyerupai bentuk daun jambu air, tetapi lebih langsing. Warnanya hijau dan permukaannya licin tidak berbulu. Panjang daun dapat mencapai 7-10 cm dan lebar 3-5cm. daun mahkota dewa termasuk bagian pohon yang paling sering dipakai untuk pengobatan (Harmanto, 2005).

d. Batang mahkota dewa

Batang mahkota dewa mempunyai getah dan terdiri atas kulit dan kayu, kulitnya berwarna coklat kehijauan. Sementara kayunya berwarna putih. Diameter batang 15 cm, percabangan batang cukup banyak. Secara empiris batang mahkota dewa terbukti dapat mengobati penderita kanker tulang (Harmanto, 2005).

2.3.3 Zat Kimiawi yang terkandung dalam Daun Mahkota Dewa

a. Alkaloid

Alkaloid merupakan senyawa paling banyak ditemukan, karena sebagian besar senyawa alkaloid berasal dari tanaman. Secara alami, daun-daun yang memiliki rasa sepat dan pahit mengandung senyawa alkaloid. Alkaloid terdiri dari beberapa asam amino yaitu lisin dan ornitin

yang menurunkan alkaloid fenilalanin, alisiklik, dan tirosin. Alkaloid bekerja dengan cara mengganggu sistem kerja syaraf larva, menghambat daya makan larva (Wardani dkk, 2010).

b. Saponin

Saponin merupakan glikosida dalam tanaman yang sifatnya menyerupai sabun dan dapat larut dalam air. Saponin dapat digunakan untuk aktifitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan. Pengaruh saponin terlihat pada gangguan fisik serangga bagian luar (kutikula), yakni mencuci lapisan lilin yang melindungi tubuh serangga dan menyebabkan kematian karena kehilangan banyak cairan tubuh. Saponin juga dapat masuk melalui organ pernafasan dan menyebabkan membran sel rusak atau proses metabolisme terganggu (Haditomo, 2010).

c. Flavonoid

Flavonoid merupakan salah satu jenis senyawa yang bersifat racun yaitu persenyawaan dari gula yang terikat dengan flavon. Flavonoid memiliki sifat yang khas yaitu bau sangat tajam, rasanya pahit, mampu larut dalam air dan pelarut organik. Flavonoid mempunyai fungsi sebagai racun pernafasan (Haditomo, 2010).

d. Polifenol

Polifenol adalah kelompok zat kimia yang ditemukan pada tumbuhan. Zat ini mempunyai tanda khas yaitu banyak gugus fenol dalam molekulnya. Senyawa fenol dalam tanaman dibagi dalam 3 kelompok besar yaitu asam fenol, flavonoid dan tanin. Polifenol berfungsi sebagai inhibitor pencernaan serangga (Maulana, 2005).

2.4 Penyarian

Penyarian merupakan kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut dengan pelarut cair sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut. Secara umum penyarian dapat dibedakan menjadi Infusa, Maserasi, Perkolasi dan Destilasi uap. Cairan penyari yang digunakan untuk pembuatan infusa adalah air. Air merupakan penyari universal yang bersifat polar. Keuntungan menggunakan penyari polar adalah murah dan mudah diperoleh, stabil, tidak mudah menguap dan tidak mudah terbakar, tidak beracun, alamiah. Sedangkan kerugian penggunaan air sebagai penyari adalah tidak selektif, sari dapat ditumbuhi kapang, kuman serta cepat rusak (Widaningrum, 2008).

2.4.1 Metode-metode penyarian

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau hewani dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Ragam ekstraksi yang tepat sudah tentu tergantung pada tekstur dan kandungan

air bahan tumbuhan yang diekstraksi dan pada jenis senyawa yang diisolasi (Harborne, 1987).

Ekstraksi dengan menggunakan pelarut dapat dibedakan menjadi :

a. Maserasi

Merupakan cara penyarian sederhana yang proses pengestrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokkan atau pengadukan pada temperature ruangan. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Cairan penyari yang digunakan dapat berupa air, etanol, air-etanol. Keuntungan cara penyarian dengan maserasi adalah cara pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana dan mudah diusahakan. Kerugian cara maserasi adalah pengerjaan yang lama dan penyariannya kurang sempurna (Anonim, 2000).

b. Perkolasi

Perkolasi cara penyarian yang dilakukan dengan cairan penyari melalui serbuk simplisia yang telah dibasahi. Prinsip dari perkolasi yaitu serbuk simplisia ditempatkan dalam suatu bejana silinder, yang bagian bawahnya diberi sekat berpori. Cairan penyari dialirkan dari atas ke bawah melalui serbuk simplisia. Caitan penyari akan melarutkan

zat aktif sel-sel yang dilalui sampai mencapai keadaan jenuh (Anonim, 2000).

c. Infusa

Infusa adalah sediaan cair yang dibuat dengan mengekstraksi simplisia nabati dengan air pada suhu 90°C selama 15 menit. Infusa merupakan proses penyarian yang umumnya digunakan untuk menyari zat kandungan aktif yang larut dalam air dari bahan-bahan nabati. Proses infuse menghasilkan sari yang kurang stabil dan mudah tercemar oleh kuman dan kapang, karena air bisa menjadi media pertumbuhan kuman dan kapang. Sari yang diperoleh dengan cara ini tidak boleh disimpan lebih dari 24 jam. Keuntungan dari infusa adalah cara pengerjaan yang digunakan sederhana (Widaningrum, 2008).

d. Destilasi uap

Destilasi uap adalah ekstraksi senyawa kandungan menguap (minyak atsiri) dari bahan (segar atau simplisia) dengan uap air berdasarkan peristiwa tekanan parsial senyawa kandungan menguap dengan fase uap air dari ketel secara kontinu sampai sempurna dan diakhiri dengan diakhiri fase kondensasi uap sempurna (senyawa kandungan menguap ikut terdestilasi) menjadi destilat air bersama senyawa kandungan yang memisah sempurna atau

sebagian. Destilasi uap digunakan untuk menyari serbuk simplisia yang mengandung komponen mempunyai titik didih tinggi pada tekanan udara normal. Pada pemanasan biasa kemungkinan akan terjadi kerusakan zat aktifnya (Anonim, 2000).

2.5 Faktor-faktor Kematian Larva *Aedes Sp*

2.5.1 Derajat keasaman media biak (pH)

Dalam pengaturan respirasi dan fotosintesis pH mempunyai peran penting. Air yang memiliki pH rendah kandungan nutrisinya juga rendah. Larva mampu bertahan hidup pada pH 6-7 (Nurdini, 2012).

2.5.2 Suhu

Air mempunyai kemampuan untuk mempertahankan serta meminimalkan pengaruh lingkungan atas perubahan temperatur. Suhu air pada habitat nyamuk memiliki peran yang penting dalam kelangsungan dan pertumbuhan telur, larva dan pupa. Larva tidak dapat hidup pada suhu yang terlalu tinggi, dan pertumbuhannya akan lebih cepat pada air hangat bila dibandingkan dengan air yang lebih dingin. Suhu dingin akan merangsang pertumbuhan plankton dan akan lebih banyak lagi menyediakan makanan bagi larva dibanding dengan suhu yang rendah. Suhu optimum untuk pertumbuhan larva didaerah tropis adala 23-27°C, pada suhu tersebut stadium pradewasa

nyamuk akan selesai dalam waktu ± 2 minggu (Santoso, N. Budi 2002).

2.5.3 Keberadaan larvasida

Kematian larva *Aedes* Sp dapat disebabkan oleh keberadaan larvasida, misalnya menggunakan musuh alami seperti ikan serta menggunakan bakteri. Kematian larva juga dapat disebabkan pemberian insektisida kimia seperti abate, dan insektisida alami dengan menggunakan perasan daun mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) yang dapat mengganggu sistem pernapasan dari larva *Aedes* Sp.

2.5.4 Predator

Keberadaan predator (serangga) akan mengganggu pertumbuhan tahap matur nyamuk dengan memutus sintesis kitin selama proses pergantian kulit atau pada saat pembentukan pupa atau dalam proses peralihan menjadi nyamuk dewasa. Predator ini memiliki tingkat toksisitas rendah terhadap mamalia. Predator dapat memberikan efek residual jangka panjang (3-4 bulan) pada dosis yang relatif rendah, jika dipakai untuk gentong tanah liat. Karena predator tidak menyebabkan kematian langsung pada nyamuk yang belum dewasa (Nurdini, 2012).

2.6 Pengelompokan Insektisida Menurut Cara Kerja dan Masuk pada Serangga Sasaran

2.6.1 Racun Perut

Racun perut adalah insektisida yang membunuh serangga sasaran dengan cara masuk ke pencernaan melalui makanan yang mereka makan. Racun yang masuk ke organ pencernaan serangga dan diserap dinding usus akan ditranslokasikan ketempat sasaran yang mematikan sesuai dengan jenis bahan aktif insektisida.

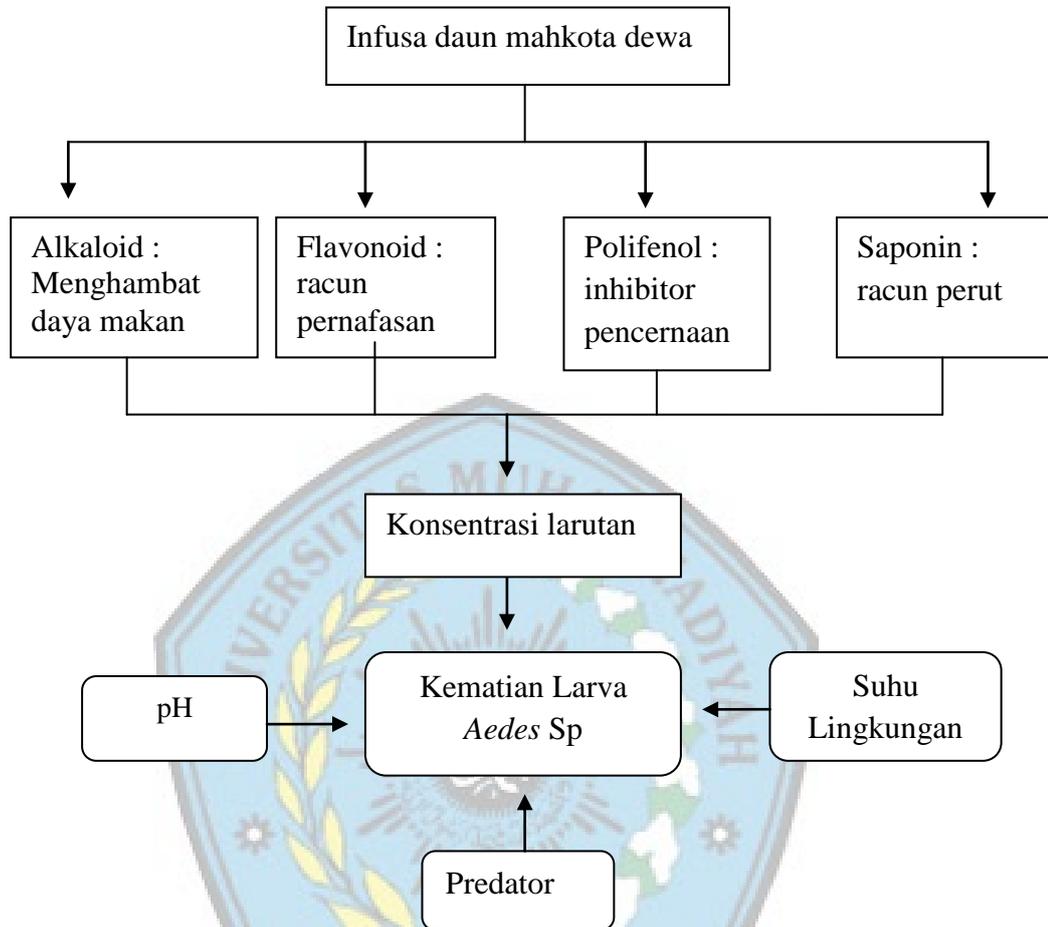
2.6.2 Racun Kontak

Racun kontak adalah insektisida yang masuk kedalam tubuh serangga melalui kulit, celah/lubang alami pada tubuh (trachea) atau langsung mengenai mulut serangga. Serangga akan mati bila bersinggungan langsung dengan insektisida tersebut.

2.6.3 Racun Pernafasan

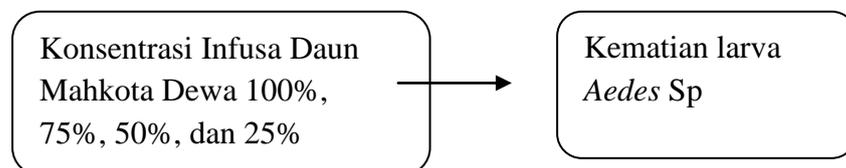
Racun pernafasan adalah insektisida yang masuk melalui trachea serangga dalam bentuk partikel mikro. Serangga akan mati apabila menghirup partikel mikro insektisida dalam jumlah yang cukup. Kebanyakan racun pernafasan berupa gas, uap, maupun asap dari insektisida cair (BBPPTPMedan, 2013).

2.7 Kerangka Teori



2.8 Kerangka Konsep

Berdasarkan prosedur kerja yang akan dikerjakan, maka kerangka konsep yang digunakan sebagai berikut :



2.9 Hipotesis

Ada perbedaan jumlah kematian larva *Aedes Sp* pada masing-masing konsentrasi perasan daun mahkota dewa.